



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 08 137 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 F 7/00**  
F 02 F 1/00  
F 02 F 11/00  
B 22 D 19/16

②1 Aktenzeichen: P 44 08 137.5  
②2 Anmeldetag: 10. 3. 94  
②3 Offenlegungstag: 14. 9. 95

DE 4408137 A1

⑦1 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑥1 Zusatz zu: P 42 30 598.9

⑦2 Erfinder:  
Bognar, Josef, 82229 Seefeld, DE; Flierl, Rudolf, Dr.,  
81669 München, DE

⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 06 269 A1  
DE 31 07 461 A1  
GB 21 41 783 A  
SU 17 19 690 A1

JP Patents Abstracts of Japan: 55-29022 A., M- 11,  
May 14, 1980, Vol.4, No. 64;  
63-12868 A., M-709, June 15, 1988, Vol.12, No.208;

⑤4 Zylinderblock einer Brennkraftmaschine mit vorgeformter Zylindereinheit

⑤7 Ein Zylinderblock besteht aus einem Gehäuse sowie einer in einem Strangpreß- oder Stranggießverfahren vorgeformten Zylindereinheit. Letztere ist mit dem Gehäuse verschraubt, insbesondere über Stiftschrauben, die einen Gehäuseabschnitt durchdringen und dabei gleichzeitig einen Kurbelwellen-Lagerdeckel fixieren. Angegeben sind Ausführungsbeispiele für eine open-deck- sowie eine closed-deck-Konstruktion.

DE 4408137 A1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zylinderblock einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine mit einer in einem Strangpreß- oder Stranggießverfahren vorgeformten Zylindereinheit, die mit einem Gehäuse verbunden ist, nach Patentanmeldung P 42 30 596.9. Diese ältere, nicht vorveröffentlichte Anmeldung beschreibt einen Zylinderblock, bei dem die in einem Stranggießverfahren gefertigte Zylindereinheit in ein Gehäuse eingegossen ist.

Eine weitere vorteilhafte Verbindungsmöglichkeit zwischen der vorgeformten Zylindereinheit sowie dem Gehäuse eines Zylinderblocks aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Zylindereinheit mit dem Gehäuse verschraubt ist. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

Indem die Zylindereinheit am Gehäuse über eine Schraubverbindung befestigt wird, kann das Gehäuse auf einfache Weise gegossen und zumindest vorbereitend separat bearbeitet werden. Hingegen empfiehlt es sich, die Endbearbeitung des Zylinderblockes erst nach dem Fügen, d. h. nach der Verschraubung der Zylindereinheit mit dem Gehäuse vorzunehmen. Die getrennte Fertigung von Gehäuse und Zylindereinheit hat dabei den systemimmanenten Vorteil, daß für jedes dieser Bauelemente das jeweils günstigste Material zum Einsatz kommen kann. So kann das Gehäuse bzw. Kurbelgehäuse aus einer einfach zu bearbeitenden Leichtmetall-Legierung in Sandguß, Druckguß oder druckgußähnlich, oder in Schwerkraftkokillenguß gefertigt sein. Die als Strangpreßprofil oder Stranggußprofil ausgebildete Zylindereinheit hingegen kann in einer anderen insbesondere Aluminiumlegierung ausgeführt sein, die Verschleißträger wie  $Al_2O_3$ , Si oder andere Keramikfasern enthält, oder die im Büchsenbereich, d. h. im Bereich der Lauffläche beschichtet ist. Das Strangpreßprofil der Zylindereinheit kann aber auch aus anderen metallischen oder nichtmetallischen Werkstoffen, so z. B. Si-Nitrit bestehen.

Zwischen der vorgefertigten Zylindereinheit sowie dem eigentlichen Gehäuse des Zylinderblocks kann eine Dichtung vorgesehen sein, die insbesondere als Blechträgerdichtung ausgebildet sein kann. Sicken in der Dichtung erhöhen die Dichtwirkung bzw. verstärken die Verspannung zwischen der Zylindereinheit sowie dem Gehäuse. Als Blechträgerdichtung besteht diese Dichtung bevorzugt aus gummiertem Blech, kann jedoch auch in Aluminium mit Sicken oder in einem Weichstoff ausgeführt sein. Dabei liegt die Dichtung bevorzugt auf einem Gehäuseabschnitt auf, auf dem sich die Zylindereinheit abstützt. Bevorzugt mit diesem Gehäuseabschnitt ist die Zylindereinheit auch verschraubt. Hierzu können den Gehäuseabschnitt durchdringende Schrauben vorgesehen sein, die in die Zylindereinheit eingebracht sind. In einer bevorzugten Ausführungsform können mit Hilfe dieser Stiftschrauben gleichzeitig die Lagerdeckel von Kurbelwellen-Lagerschalen verschraubt werden, wobei dann die entsprechenden Kurbelwellen-Lagerhalbschalen ebenfalls aus diesem Gehäuseabschnitt herausgearbeitet sind. In gleicher Weise können die Stiftschrauben als Zuganker ausgebildet sein und somit zugleich den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gegen den Zylinderblock verspannen.

In den Bereichen, in denen die Zylindereinheit mit dem Gehäuse verbindenden Schrauben an der Zylindereinheit angreifen, kann die Zylindereinheit verstärkt

sein und hierzu geeignete Verstärkungsabsätze aufweisen. Einen weiteren Absatz kann die Zylindereinheit in demjenigen Bereich aufweisen, der einem auf den Zylinderblock aufzusetzenden Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf zugewandt ist. Hierdurch läßt sich ein Zylinderblock in der sog. closed-deck-Ausführung schaffen. Dabei können bei der Fertigung der Zylindereinheit in einem Strangpreß- oder Stranggießverfahren diese Absätze und/oder Vorsprünge mittels Schiebern hergestellt werden, wobei im Fertigungsverfahren im Strang nebeneinanderliegende Zylindereinheiten einander mit ihren Vorsprüngen oder mit ihren Verstärkungsabsätzen zugewandt sind.

Anhand von Prinzipskizzen bevorzugter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Zylinderblock, wobei beidseitig der Symmetrielinie unterschiedliche Ausführungsformen dargestellt sind,

Fig. 2 einen anderen Querschnitt für ein weiteres Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 die Perspektivdarstellung einer vorgeformten Zylindereinheit gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt ähnlich Fig. 1, durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung, sowie

Fig. 5 eine Prinzipskizze zur Erläuterung des Fertigungsverfahrens für eine Zylindereinheit im Strang.

Der in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichnete Zylinderblock einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine besteht u. a. aus einem Gehäuse 2 sowie einer vorgeformten Zylindereinheit 3, die in einem Stranggieß- oder Strangpreßverfahren hergestellt wurde und — wie Fig. 3 zeigt — als Verbund ausgebildet ist, d. h. sämtliche in Reihe angeordneten Zylinder der Brennkraftmaschine sind in dieser Zylindereinheit 3 zu einem Bauteil zusammengefaßt. Im zusammengebauten Zustand liegt die Zylindereinheit 3 unter Zwischenlage einer Dichtung 4 auf einem Gehäuseabschnitt 2a auf. Mit dem Gehäuse 2 verbunden ist die Zylindereinheit 3 dabei über eine Schraubverbindung, d. h. es sind jeweils zwei nebeneinanderliegende und in Reihe angeordnet entsprechend der Zylinderzahl hintereinanderliegende Stiftschrauben 5, 5' vorgesehen, die den Gehäuseabschnitt 2a durchdringen und in die Zylindereinheit 3 oder in einen nicht gezeigten oberhalb des Zylinderblockes 1 liegenden Zylinderkopf eingeschraubt sind. Wie ersichtlich, ist mit jeweils zwei nebeneinanderliegenden Stiftschrauben 5, 5' auch ein Kurbelwellen-Lagerdeckel 6 befestigt. Mittels der Stiftschrauben 5, 5' wird somit sowohl die Zylindereinheit 3 als auch der Kurbelwellen-Lagerdeckel 6 gegen die einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuseabschnittes 2a verspannt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die rechtsliegende Stiftschraube 5' als Zuganker ausgebildet und verspannt neben den Lagerdeckeln 6 auch einen nicht gezeigten Zylinderkopf gegen den Zylinderblock 1. Hierzu ist die Stiftschraube 5' wie bekannt in den Zylinderkopf eingeschraubt. Diese Zugankerausbildung ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, 3 nicht realisiert, kann jedoch dort in gleicher Weise umgesetzt werden.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der vorgeformten Zylindereinheit 3. Wie ersichtlich weist die Zylindereinheit 3 dabei im Angriffsbereich der Verschraubung Verstärkungsabsätze 9 auf. In diese Verstärkungsabsätze 9 können die Stiftschrauben 5 eingebracht werden. Hierzu ist in jedem Verstärkungsabsatz 9 ein Sackloch 10

mit einem entsprechenden Gewinde vorgesehen.

Während die Fig. 1, 2 einen Zylinderblock in open-deck-Ausführung zeigen, ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 eine closed-deck-Konstruktion realisiert. Dazu ist der einem nicht gezeigten Zylinderkopf zugewandte Endabschnitt 3a der Zylindereinheit gestuft ausgebildet und weist somit außenseitig, d. h. rechts und links jeweils einen Vorsprung 7 auf, mit dem die Zylindereinheit 3 in einer entsprechenden Abstufung auf dem Gehäuse 2 aufliegt. Auch im Bereich dieser Abstufung ist eine Dichtung 4' vorgesehen. Dabei kann die Verschraubung des nicht gezeigten Zylinderkopfes mit dem Zylinderblock 1 analog den eingangs erläuterten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, wie dies in Fig. 4 auch linksseitig mit einem separaten Gewindegewinde 8 sowie rechtsseitig der Symmetrielinie dargestellt ist.

Fig. 5 zeigt in einer Prinzipdarstellung (gezeigt ist lediglich die Hälfte oberhalb der Symmetrielinie 15), wie eine Zylindereinheit 3 mit (Vorsprüngen 7 und/oder Verstärkungsabsätzen 9 in einem Strangpreßverfahren gefertigt werden kann. Vorgesehen ist hierzu ein quer zur Preßrichtung 11, d. h. gemäß Pfeilrichtung 12 verschiebbarer Schieber 14, der die Preßmatrize 13 durchdringt. Dieser Schieber 14 kann hydraulisch, elektromotorisch oder mechanisch angetrieben sein und bestimmt durch seine Position die Form der Verstärkungsabsätze 9 (bzw. Vorsprünge 7). Wie ersichtlich sind im Fertigungsverfahren im Strang zwei nebeneinanderliegende Zylindereinheiten 3 noch miteinander verbunden und dabei mit ihren Verstärkungsabsätzen 9 (oder auch mit ihren Vorsprüngen 7) einander zugewandt. Dabei ist die spätere Trennlinie zwischen zwei Zylindereinheiten 3 strichpunktiert dargestellt. Jedoch kann die Fertigung sowie weitere Details insbesondere konstruktiver Art durchaus abweichend von den gezeigten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

6. Zylinderblock nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Fertigung der Zylindereinheit (3) in einem Strangpreß- oder Stranggießverfahren die Verstärkungsabsätze (9) und/oder der Vorsprung (7) mittels eines Schiebers (14) hergestellt werden, wobei im Fertigungsverfahren im Strang nebeneinanderliegende Zylindereinheiten (3) einander mit ihren Vorsprüngen (7) oder mit ihren Verstärkungsabsätzen (9) zugewandt sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Zylinderblock einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine mit einer in einem Strangpreß- oder Stranggießverfahren vorgeformten Zylindereinheit (3), die mit einem Gehäuse (2) verbunden ist, nach Patentanmeldung P 42 30 596.9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindereinheit (3) mit dem Gehäuse (2) verschraubt ist.
2. Zylinderblock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Gehäuseabschnitts (2a) durchdringenden Stiftschrauben (5) sowohl die Zylindereinheit (3) als auch ein Kurbelwellen-Lagerdeckel (6) gegen einander gegenüberliegende Seiten des Gehäuseabschnittes (2a) verspannt sind.
3. Zylinderblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Zylindereinheit (3) sowie dem Gehäuse (2) oder dem Gehäuseabschnitt (2a) eine Dichtung (4), insbesondere eine Blechträgerdichtung mit Sicken, vorgesehen ist.
4. Zylinderblock nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindereinheit (3) im Angriffsbereich der Verschraubung Verstärkungsabsätze (9) aufweist.
5. Zylinderblock nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der einem Zylinderkopf zugewandte Endabschnitt (3a) der Zylindereinheit (3) gestuft ausgebildet ist und mit einem Vorsprung (7) auf einer Stufe des Gehäuses (2) aufliegt.

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

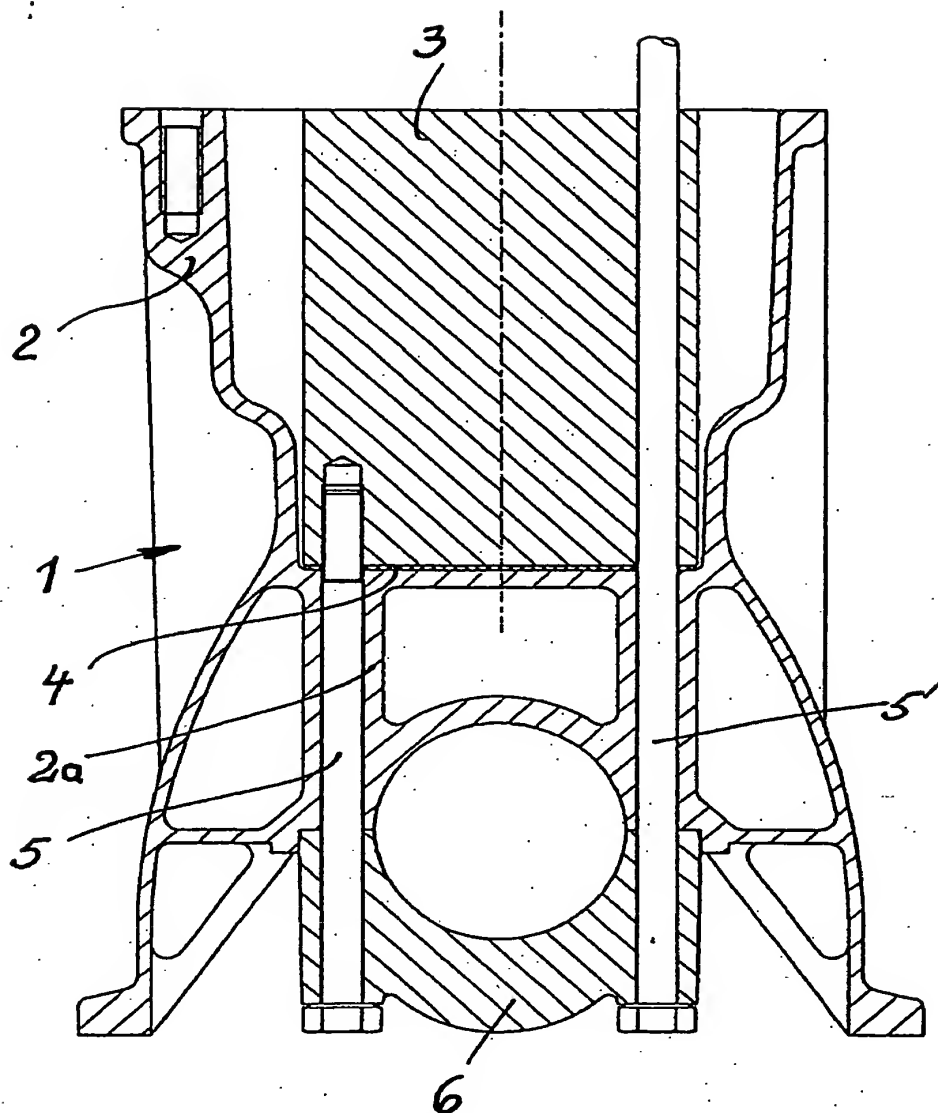


Fig. 1

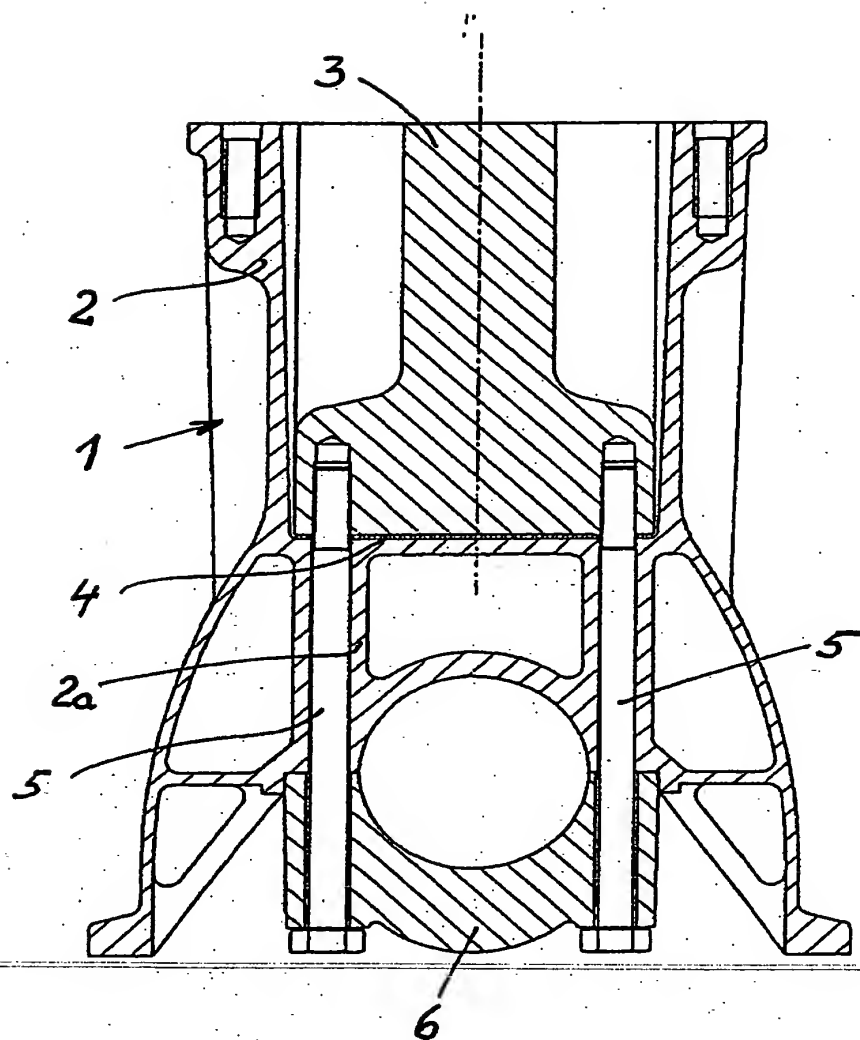
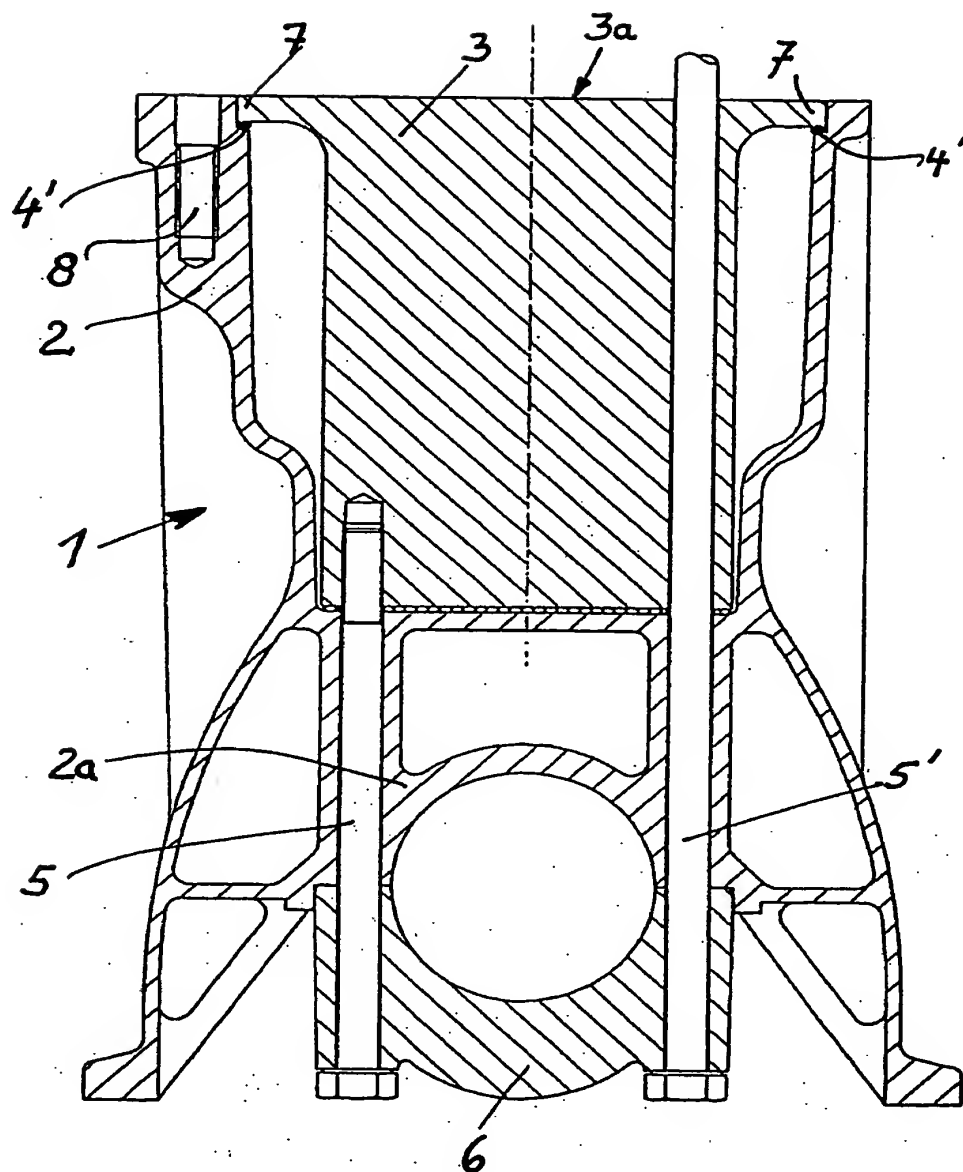
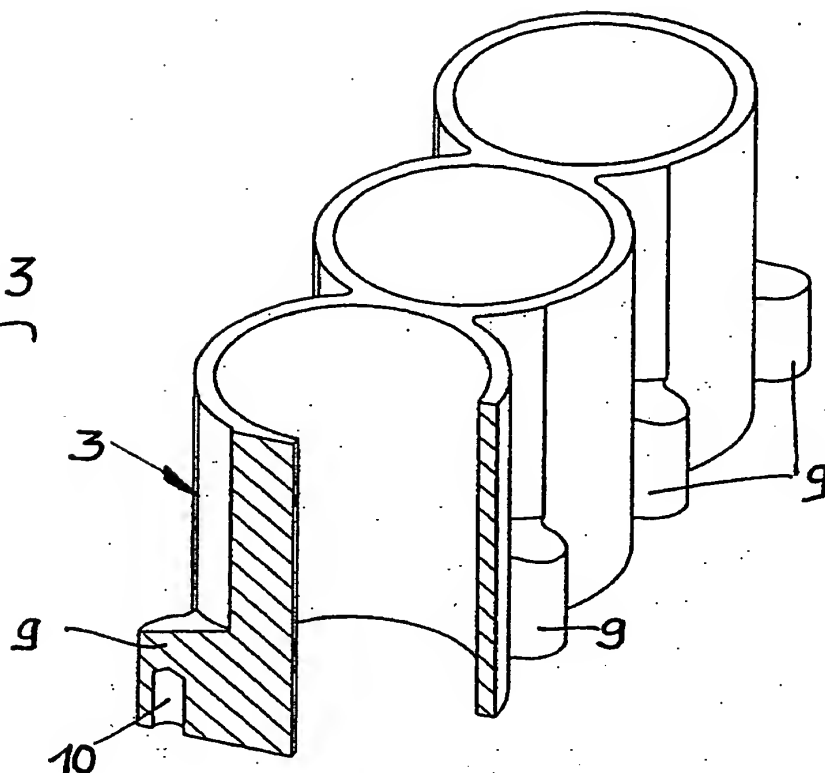


Fig. 2



*Fig. 4*

*Fig. 3*



*Fig. 5*

